

Um processo de projeto para interfaces de objetos de aprendizagem: o caso do hiperlivro do ambiente virtual de Letras/LIBRAS

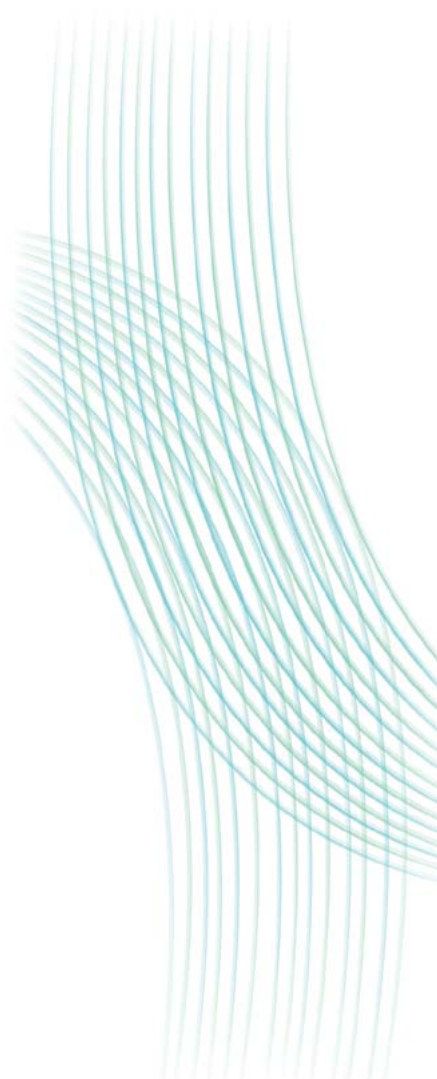
Mônica Renneberg da Silva

Marília Matos Gonçalves

Resumo

A riqueza visual e de experiência que os ambientes hipermidiáticos oferecem pode ser utilizada para abranger diferentes tipos de inteligência e processos cognitivos. Sabe-se, contudo, que o *design* do material didático on-line, no contexto de programas de EaD, ainda é deficitário em muitos aspectos, sobretudo no que se refere às particularidades relativas ao processo de aprendizagem do aluno surdo. Nessa perspectiva, os métodos apresentados neste estudo buscam responder como o *Design Gráfico* pode auxiliar na aplicação de estratégias ergonômicas e pedagógicas centradas no usuário com vistas ao desenvolvimento de conteúdos de aprendizagem para o aluno surdo. Assim, objetiva-se compreender o processo de *design* em Objetos de Aprendizagem, com foco no hiperlivro. Para tanto, este capítulo relata as quatro principais fases da pesquisa, a saber: contextualização e revisão teórica; apresentação dos resultados da avaliação de aspectos ergonômicos e pedagógicos da interface existente, conforme a metodologia de pesquisa ergopedagógica realizada a partir da aplicação de questionários com especialistas; redesign da interface do hiperlivro, considerando os aspectos críticos da atual interface, e, posteriormente, a validação da qualidade da interface projetada a partir da aplicação de questionários com alunos do Curso Letras/LIBRAS. Os resultados indicam uma aceitação da interface com as alterações previstas neste redesign, tornando o uso e o reuso do Objeto de Aprendizagem mais viável, eficiente e satisfatório. Apontam, também, novas utilizações para as ferramentas e diretrizes alcançadas nesta pesquisa.

Palavras-chave: *Design*. Hipermídia. Educação a distância. Surdo. Objetos de Aprendizagem. Hiperlivro.



Abstract

The visual richness and the experience that hypermedia environments are able to offer could be used to unfold different types of intelligence and cognitive processes. It is known however that the design of an online course-ware, in the context of DL programs, is still deficient in many respects, especially with regard to the particularity of the learning process of deaf and hearing impaired students. From this perspective, the methods presented in this study seek to answer how Graphic Design can assist in implementing strategies focused on pedagogical and ergonomic user with a view to developing learning content for deaf and hearing impaired students. Thus, the aim is to understand the design process in Learning Objects, with a focus on hyper book. Therefore, this chapter describes the four key stages of research, namely: contextual and theoretical review, presentation of the pedagogical and ergonomic evaluation results of the existing interface, according to the ergo-pedagogic research methodology performed from the questionnaires to experts; redesign of the hyper book interface, consideration on the critical aspects of the current interface, and the validation of the quality of the interface designed from the questionnaires to Letras/LIBRAS students. The results indicate an acceptance of the interface with the amendments contained in this redesign, making the use and reuse of Learning Objects more viable, efficient and satisfactory. It also points to new usage tools and guidelines achieved in this research.

Key-words: Design. Hypermedia, Distance Learning, Deaf, Learning Objects, Hyperbook.

Introdução

A sociedade vem se adequando, cada vez mais rapidamente, às potencialidades advindas da globalização e do acesso às tecnologias, por isso o conhecimento e o *know-how* já se tornaram mais valiosos do que os próprios produtos em si. Assim, a Educação tem um papel essencial nesta sociedade, como formadora de cidadãos éticos e pela responsabilidade de aprimoramento do potencial criativo do ser humano. Nesse contexto, encontra-se a Educação associada às [TICs¹](#) voltadas ao aprimoramento das ferramentas pedagógicas, cuja representação de maior destaque é a Educação a Distância (EaD) via internet.

Como confluência da necessidade cada vez maior de profissionais com alto nível teórico-prático, o campo de EaD encontra-se em ascensão, e esse novo perfil educacional traz mudanças na organização, no desenvolvimento e na distribuição de materiais de aprendizagem e treinamento. Tais mudanças podem, com efeito, ser encaradas como respostas às exigências do mercado de trabalho e ao próprio processo evolutivo das tecnologias e seu crescimento exponencial.

Nessa perspectiva, o planejamento e o tratamento das informações a serem transmitidas no decorrer dos cursos a distância são cruciais para que o aprendizado seja efetivamente melhorado em relação ao aprendizado presencial. Existe a necessidade, então, de maiores estudos na área, da integração da multidisciplinaridade de profissionais necessários à elaboração de materiais pedagógicos que realmente construam conhecimentos.

Além disso, é relevante acrescentar que a escassa existência de sistemas de EaD que dediquem tempo aos aspectos de projeto para as pessoas com deficiências – sejam elas relacionadas a comprometimentos físicos, sejam a mentais. Vale lembrar que ainda são poucos os projetistas que se preocupam com a experiência do usuário durante a utilização do *site*, considerando diferentes perfis de usuários.

Deve ficar claro que o *design* não somente é visto como uma abordagem de evolução apenas dos aspectos técnicos e pragmáticos, mas também como fator determinante para o aprimoramento do processo empírico e subjetivo, o que leva, conseqüentemente, a uma melhora no aprendizado.

Contexto

O problema em torno do qual irão girar os apontamentos e soluções consideradas no presente estudo está relacionado ao hiperlivro do Curso de Licenciatura e Bacharelado em [Letras/LIBRAS²](#), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Assim, as soluções de *design* apontadas aqui têm como objetivo a evolução no aprendizado dos alunos de educação a distância – sejam eles surdos, sejam ouvintes.

Ressalta-se que, apesar da numerosa equipe que faz parte do desenvolvimento de materiais para o curso Letras/LIBRAS – composta por

¹ Tecnologias da Informação e Comunicação

² O presente trabalho é pertinente em razão da proximidade das autoras com o tema – desde 2005 atuam no desenvolvimento de materiais e na interação com outras equipes –, sendo possível, então, conhecer meandros e lacunas do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Letras/LIBRAS.

aproximadamente 65 pessoas atuantes em Florianópolis, mais 45 pessoas dispersas nos 15 polos ao redor do Brasil –, os resultados dos esforços da equipe envolvida poderiam ser superiores.

De acordo com entrevistas realizadas informalmente, os alunos participantes do curso consideram que houve um aprimoramento significativo na qualidade do aprendizado do aluno surdo no Brasil. Através dos vídeos traduzidos para a Língua Brasileira de Sinais disponibilizados no Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem (AVEA), os alunos apreendem o conteúdo de maneira mais eficaz, e a proximidade com os tutores possibilita que mais dúvidas sejam solucionadas. Ainda assim, existem queixas no que diz respeito à navegação do [hiperlivro](#)³ – consideram que é, muitas vezes, problemática e confusa – e à existência de duas línguas simultaneamente: língua brasileira de sinais e língua portuguesa escrita. Além disso, os alunos entrevistados consideram que os aspectos visuais poderiam ser, efetivamente, mais explorados, considerando a facilidade do aluno surdo com a linguagem visual.

Torna-se relevante, em vista disso, compreender o papel do *Design Gráfico* e os campos que essa formação abrange na área multidisciplinar da EaD. Neste estudo, o *Design* é considerado como um dos campos que se responsabiliza pela melhora na maneira como as informações são estruturadas e distribuídas, nos aspectos relativos aos métodos e processos. A relevância do *Design* na produção de conteúdos para EaD traz, evidentemente, a possibilidade de enriquecer visualmente os AVEA e de proporcionar experiências mais agradáveis e propícias ao aprendizado.

No que concerne a essa questão, Fontoura (2002) pontua que, ao utilizar as ferramentas do *Design*, através de metodologias, de formas de interação na cultura material, da maneira de usar as tecnologias e materiais, do sentido estético, ele se torna um instrumento com grande potencial para colaborar, ativamente, na educação de crianças e de jovens cidadãos.

Considera-se, nesse contexto, que essa postura de admissão das tecnologias no campo da educação deve ser planejada desde os momentos iniciais de criação de materiais didáticos. Tais definições, assim como a dos mediadores responsáveis pela aplicação de mídias/hipermídias no aprendizado, dependem das características específicas do usuário e, igualmente, dos recursos disponíveis. (RENNEBERG; PEREIRA; GONÇALVES, 2008).

Outro aspecto relevante no contexto em que se encontra a pesquisa diz respeito ao perfil do usuário surdo: a inserção da tecnologia nas ferramentas de ensino é essencial, sendo justificada pelos diferentes processos mentais e cognitivos de absorção de informações, ocasionados pela insuficiência do órgão auditivo. Desse modo, a utilização de mídias alternativas deve ser incentivada, tanto pela necessidade de dispor de meios de acessibilidade quanto como uma maneira de disponibilizar diferentes técnicas para os processos de conhecimentos específicos. (RENNEBERG; PEREIRA, 2007).

³ *The Hyperbook is a tool based on the web that enables creation, structure, and publication of didactic contents. This tool is used in a LCMS and its target public consists of teachers and contents developers who need to elaborate material to support teaching and learning processes. This tool allows technologically naive teachers to transform their Hyperbooks into SCORM learning objects (Advanced Distributed Learning-SCORM, 2005) that can be used into others scenarios. (BRITTO; PEREIRA, 2007)*

Cabe destacar que este estudo limita sua aplicação para verificação da funcionalidade do Hiperlivro aos alunos surdos do Polo da Universidade Federal de Santa Catarina, do Curso de Licenciatura do Curso Letras/LIBRAS. A investigação não se estende, portanto, a pessoas com deficiências diferentes da surdez; considera, apenas, modificações na interface para pessoas com baixa visão. É necessário, ainda, deixar claro que pessoas não portadoras de surdez podem, igualmente, usufruir das melhorias propostas, levando-se em conta que alunos ouvintes que também fazem parte do Curso Letras/LIBRAS. Enfatiza-se que a pesquisa se aplica especificamente à Educação a Distância, não levando em consideração o ensino presencial. Além dessa limitação, foram limitantes o tempo e os recursos disponíveis para que a pesquisa se tornasse viável.

A abordagem do design

No contexto da pesquisa que resultou neste artigo, considera-se que:

O design é um amplo campo que envolve e para o qual convergem diferentes disciplinas. Ele pode ser visto como uma atividade, como um processo ou entendido em termos dos seus resultados tangíveis. Ele pode ser visto como uma função de gestão de projetos, como atividade projetual, como atividade conceitual, ou ainda como um fenômeno cultural. É tido como um meio para adicionar valor às coisas produzidas pelo homem e também como um veículo para as mudanças sociais e políticas. (FONTOURA, 2002, p. 68).

Vale pontuar que, na concepção de Frascara (1999), o *Design*, visto como atividade, é a ação de conceber, programar, projetar e realizar comunicações visuais, destinadas a transmitir mensagens específicas a grupos determinados. O trabalho do *designer* é, sob esse prisma, coordenar a investigação, a concepção e a realização, fazendo uso da informação ou de especialistas de acordo com as necessidades de determinados projetos.

Assim, além da capacidade de integração entre diferentes contextos, o bom aproveitamento dos elementos visuais coloca o *designer* à frente na produção de materiais didáticos, visto que este profissional tem conhecimentos abrangentes em áreas diversas, os quais são necessários à adaptação de conteúdos para a interação com usuários. Conhecidas as definições do campo de *Design* que circunscrevem o presente trabalho, é importante tomar conhecimento de alguns dos principais desdobramentos de projetos visuais, representados na figura 1. Dado o conjunto de questões implicadas, pontua-se que a divisão aceita neste estudo foi proposta por Garrett (2003), no sentido de representar os elementos para construção de experiências voltadas ao usuário em sistemas *web*, e servirá, em parte, como representação lógica da estrutura da fundamentação teórica e prática deste trabalho.

Figura 1: Os elementos da experiência do usuário.
Fonte: Garrett (2003, p. 33).

Partindo da sequência da base para o topo, as preocupações iniciais e mais abstratas são concernentes aos objetivos do *site* (ou sistema) e às necessidades do usuário, visando cobrir o **plano estratégico** do projeto, tanto nos aspectos da *web* e da [interface](#)⁴ quanto no que diz respeito à *web* como [sistema hipertextual](#)⁵. A seguir, estão as especificações funcionais – no que tange às preocupações relacionadas à interface –, e os requisitos de conteúdo – no que compreende ao sistema hipertextual – contemplados pelo **plano de escopo**. Seguindo-se a esses planos, está o **plano estrutural**, no qual se encontra o *design* de interação como interesse da *web* como interface de *software*, e a arquitetura da informação de sistemas de hipertexto. Acima do plano estrutural, visualiza-se o **plano de esqueleto**, composto pelo *design* de informação – ocupando o que é atinente à interface e ao sistema hipertextual – o *design* de interface (*web* como interface de *software*) e o *design* de navegação (*web* como sistema hipertextual). No plano mais alto, está o *design* visual, que corresponde ao **plano de superfície**.

Outro aspecto relevante dentro do campo do *Design* é a Ergonomia de Interfaces. Ressalta-se que a ergonomia, de maneira geral, interessa-se pelo uso das ciências para melhorar as condições de [trabalho humano](#)⁶. O campo da ergonomia da interface estuda, por conseguinte, os aspectos da compreensão da Interação Humano-Computador (IHC) e como ocorrem as interações entre os componentes de um sistema. Através dela, é possível construir parâmetros de concepção de produtos, com foco na orientação de usuários e na melhor execução de uma determinada tarefa. (ABRAHÃO et al., 2005).

⁴ Interface de software preocupa-se com tarefas – os passos envolvidos em um processo e como as pessoas pensam para completá-las. Aqui, considera-se o site como ferramenta ou conjunto de ferramentas que o usuário emprega para realização de uma ou mais tarefas. (GARRETT, 2003, p. 31, tradução nossa).

⁵ Espaços de informação hipertextuais: preocupa-se com a informação – quais informações o site oferece e que significados têm para seus usuários. Hipertexto trata da criação de espaços informacionais em que o usuário pode mover-se. (GARRETT, 2003, p. 31, tradução nossa).

⁶ Trabalho concebido como toda ação humana intermediada por uma interface física, eletrônica ou mecânica.

A ergonomia de interfaces ocupa-se, por sua vez, de variáveis, tais como a utilidade de um sistema, a usabilidade e a dimensão cognitiva envolvida. A utilidade busca compreender, evidentemente, se o sistema possui os recursos, tais como os funcionais e de desempenho, necessários à realização das tarefas para as quais ele foi concebido. A **usabilidade**⁷ tem, por sua vez, como objetivo analisar a qualidade do sistema e facilitar o seu manuseio e aprendizagem pelo usuário. Assim, a preocupação com os aspectos cognitivos é voltada para as características e necessidades do usuário, levando em conta sua capacidade de aprendizagem, memorização, atenção, percepção e reconhecimento, a leitura, a fala e a audição; e, por fim, a aptidão em tomar decisões, planejar, raciocinar e resolver problemas.

Apesar da existência de critérios ergonômicos de usabilidade, como os de Scapin e Bastien (2003), cada projeto tem um escopo distinto, com requisitos diferentes e, principalmente, com diferentes perfis de usuários. Cabe destacar que Abrahão et al. (2005) argumentam que os preceitos (ou recomendações) de usabilidade, somados à análise profunda dos usuários e do contexto no qual estão imersos, permitem a compreensão das relações entre o sistema e a situação real de uso.

⁷ “[...] atributo de qualidade relacionado à facilidade do uso de algo. Mais especificamente, refere-se à rapidez com que os usuários podem aprender a usar alguma coisa, a eficiência deles ao usá-la, o quanto lembram daquilo, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de utilizá-la”. (NIELSEN, 2007, p. XVI)

Ambientes Virtuais de ensino-aprendizagem

Os AVEAs consistem em mídias que utilizam o **ciberespaço**⁸ para veicular conteúdo específico e permitir interação e colaboração no processo de ensino-aprendizagem. A qualidade do processo educativo depende, evidentemente, do envolvimento do aprendiz, da proposta pedagógica, dos materiais veiculados, da estrutura e da qualidade de professores, tutores, monitores e equipe técnica, assim como das ferramentas e recursos tecnológicos utilizados no ambiente. (PEREIRA et al., 2007). Nessa perspectiva,

⁸ Lévy (1999) define ciberespaço como o espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores.

[...] os AVAs utilizam a Internet para possibilitar de maneira integrada e virtual (1) o acesso à informação por meio de materiais didáticos, assim como o armazenamento e disponibilização de documentos (arquivos); (2) a comunicação síncrona e assíncrona; (3) o gerenciamento dos processos administrativos e pedagógicos; (4) a produção de atividades individuais ou em grupo. [...] As múltiplas possibilidades dessa modalidade de educação estão diretamente relacionadas à flexibilidade que caracteriza os programas. (PEREIRA, 2007, p.8).

Existe um vasto número de recursos e ferramentas já desenvolvidos e em desenvolvimento, para a educação baseada na *web*, o que tem incentivado a utilização desses ambientes virtuais como apoio ao ensino presencial e como modalidade única de ensino-aprendizagem. A melhor escolha de ferramentas e serviços oferecidos pela internet deve ser realizada, evidentemente, em função das necessidades do público-alvo e da proposta pedagógica do curso. (PEREIRA et al., 2007).

Considera-se que, na EaD, o projeto do material acaba sendo um dos aspectos mais relevantes para que o processo de aprendizagem se dê de modo eficaz, eficiente e, principalmente, de forma satisfatória. Nesse sentido, Pereira et al. (2007) afirmam que, na educação a distância, o material tem papel central, enquanto que na educação presencial pode ser considerado um recurso suplementar à ação dos professores. Em virtude do distanciamento do papel do professor, os alunos têm nos recursos mediadores o principal, senão o único, elemento instigador de interações com os conteúdos veiculados. (PEREIRA et al., 2007).

O uso de diferentes mídias, tais como vídeo, áudio, gráficos e textos, segundo Fahy (2004 *apud* PEREIRA, 2007), apresenta muitas vantagens; dentre elas, destacam-se o desenvolvimento de habilidades e a formação de conceitos, a possibilidade de múltiplas modalidades de aprendizagem, o aumento da interatividade e da interação, a autogestão do tempo do estudante, e a melhor compreensão do conteúdo por meio das palavras utilizadas, simultaneamente, com os gráficos.

Vale lembrar que um exemplo de AVEA é a plataforma *Moodle*, que permite a criação de experiências de aprendizagem *on-line*, o que facilita a comunicação, de maneira síncrona e assíncrona, entre professores e alunos, através das ferramentas disponibilizadas – *chats*, fóruns com ordem de relevância das mensagens, *workshops on-line* colaborativos e avaliações entre pares, pastas de compartilhamento de arquivos, entre outros. O *Moodle* é, com efeito, projetado para dar suporte à estratégia de aprendizagem chamada de 'Construcionismo Social', cujos preceitos são de que as pessoas aprendem melhor quando podem interagir com o material de aprendizado, construir novos materiais para outras pessoas, e interagir com outros estudantes a [respeito disso](#).⁹

⁹ Ver Renneberg (2010, p. 55-58)

Objetos de aprendizagem

Vive-se em uma 'nuvem de conhecimentos', por isso são necessárias novas formas de se aproveitar essa imensa quantidade de recursos e informações disponíveis, especialmente para novos tipos de aprendizado. Cabe ressaltar que Nicoleit et al. (2009) afirmam que a aprendizagem humana é complexa, e é amplo o campo de estudo dos processos de aprendizagem, das potencialidades das concepções, teorias, abordagens, metodologias, técnicas e recursos em geral no contexto educacional. Nesse sentido, as frequentes mudanças tecnológicas devem ser encaradas como sinal de grandes mudanças nos modos de ensinar e de aprender, visto que, conforme Pozo (2002, p.??), "[...] as mudanças radicais na cultura da aprendizagem estão ligadas historicamente ao desenvolvimento de novas tecnologias na conservação e na difusão da informação".

Nesse cenário, emergem os Objetos de Aprendizagem, possibilitados pelo amplo acesso à internet e pelo surgimento de diferentes ferramentas tecnológicas para construção desse tipo de recurso pedagógico. Nessa

perspectiva, esses Objetos de Aprendizagem podem estar inseridos em AVEAs, mas possuem algumas vantagens em relação a eles, pois têm como objetivo facilitar a catalogação de conteúdos educacionais na *web*, para a reutilização em diferentes cursos e plataformas. (SANTOS et al., 2007).

De acordo com Rived (2009), a principal ideia dos OA é 'quebrar' o conteúdo em pequenos trechos para que possam ser reutilizados em diferentes ambientes de aprendizagem. Assim, pode-se dizer que são recursos educacionais estruturados a partir de objetivos pedagógicos, para mediar e maximizar o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos, em diferentes percursos pedagógicos. Quando associados à [metadados](#)¹⁰, permitem maior flexibilidade e interoperabilidade entre sistemas.

A principal ideia de um OA deve estar na possibilidade de ampliar o seu uso, permitindo uma dinâmica entre os conteúdos e a metodologia que já estava sendo ensinada no contexto em que foi inserido. Essa dinâmica é obtida pela inserção de outros tipos de mediações cognitivas, como textos adicionais, fotos, vídeos, imagem, e artefatos que primam pela experimentação em geral.

Além daquilo que comumente seria exposto em sala de aula, os recursos multimídia passíveis de transmissão através dos OAs possibilitam que seus usuários/alunos experimentem fenômenos científicos e conceitos que seriam impossíveis de serem recriados no "mundo real". Assim, o sujeito que é exposto a esse novo modo de adquirir informações consegue elaborar os conceitos com maior clareza, através da inter-relação textual, audível e visual com suas experiências prévias com o tema – levando ao que Ausubel (1968) considera como [aprendizagem significativa](#).¹¹

Junior e Lopes (2007) indicam, ainda, alguns fatores que tornam o uso de Objetos de Aprendizagem ainda mais positivos. O primeiro deles é a **flexibilidade**, que considera o desenvolvimento simplificado dos OAs, os quais podem ser reutilizáveis sem nenhum custo com manutenção. Em segundo, coloca-se a **facilidade para atualização**; levando em conta a reutilização em contextos distintos, a atualização dos OAs em tempo real deve ser simples; basta, para isso, que todos os dados relativos a esse objeto estejam em um mesmo banco de informações. Em terceiro lugar, coloca-se a **customização**, justificada pela necessidade de independência dos OAs, visto que cada instituição educacional pode utilizar-se dos objetos e arranjá-los de maneira que lhe convier. Outro fator relevante é a **interoperabilidade**, que define que os OAs devem poder ser utilizados em qualquer plataforma de ensino em todo o mundo. (JUNIOR; LOPES, 2007).

Destaca-se, ainda, que materiais hipermidiáticos elaborados para mediação pedagógica em EaD são incluídos em AVEAs. Nessa perspectiva, a programação de muitos AVEAs atenta para padrões internacionais, como é o caso do padrão *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM), utilizado pelo AVEA da plataforma *Moodle*. Além dessas variáveis técnicas, o caráter pedagógico dos OAs, em um AVEA, indica que estão inseridos em aspectos do contrato didático, como o controle de frequência

10 Metadados são frequentemente caracterizados como "dados sobre dados". São informações, geralmente altamente estruturados, sobre documentos, livros, artigos, fotografias ou outros itens que foram projetados para suportar funções específicas. (MATHES, 2009)

11 Para o autor, a aprendizagem significativa se dá quando os aprendizes interagem com informações logicamente apresentadas e conceitualmente corretas – relevantes, inclusivos, claros – e relacionam-nas a ideias já disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo.

de acesso, a entrega de atividades no prazo correto, a participação nas atividades interativas síncronas e assíncronas, *download* e *upload* de arquivos, as provas, a publicação de notas, o acompanhamento em geral e a tutoria. Assim, a prática hipermediática, sustentada pelos recursos didáticos e atividades disponibilizadas pelos AVEA, faz com que os OA não se resumam, evidentemente, ao processo de navegação errante por um conjunto aleatório de informações. (MALLMAN, 2009).

A partir da identificação dos principais aspectos teóricos que embasam este artigo, o foco do tema passa para os aspectos práticos da pesquisa aqui descrita. Para maior detalhamento da fundamentação científica que embasou a estrutura deste artigo, sugere-se que se consulte a dissertação de mestrado de Renneberg (2010).

Procedimentos metodológicos

O principal objetivo do presente estudo é apresentar um processo de *design* de interfaces de Objeto de Aprendizagem, especificamente do caso do hiperlivro, para a evolução do aprendizado em hiperídias para educação de surdos. No que tange aos objetivos específicos da pesquisa, estes incluem a proposição de um possível redesign do hiperlivro do AVEA do Curso a distância de Letras/LIBRAS, fundamentando-se na abordagem do *Design* centrado no usuário; a síntese e especificação de ações viáveis de melhoria na estrutura do hiperlivro, assim como a identificação e aplicação do Método de Avaliação Ergopedagógico.

Com base nesses objetivos, os métodos e técnicas de pesquisa, que foram utilizados para compor o quadro teórico-prático da presente pesquisa, envolveram duas etapas de aplicação: a primeira refere-se ao redesign da interface do hiperlivro, fundamentado no aprofundado estudo teórico realizado e na pesquisa das características do aluno/usuário. A segunda, que contou com a interface remodelada, é a fase em que foi, efetivamente, realizada a coleta de dados a partir de uma amostra da população de alunos, com o intuito de validar o projeto desenvolvido e propor possíveis alterações.

O processo de redesign

Dada a natureza da presente pesquisa, foi decidido que seriam adotadas as etapas de projeto propostas por Garrett (2003), em uma readequação de sua utilização. A abordagem do autor é, com efeito, uma proposta para desenvolvimento de interfaces centrado no usuário; e, como o objeto da pesquisa é um Objeto de Aprendizagem a ser veiculado através de um Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem, seu emprego nessa situação torna-se apropriado. A seguir, são apresentados os resultados correspondentes a cada uma das etapas propostas como essenciais pelo autor. Inicia-se, então, pelo plano estratégico.

Plano Estratgico

No plano estratgico, s3o extraídas informaç3es mais abstratas do objetivo do desenvolvimento da interface em quest3o. Para o caso do OA do Curso Letras/LIBRAS, nesta etapa s3o obtidas informaç3es que visam responder quais s3o os objetivos dessa interface, vindo de dentro da instituiç3o que o desenvolveu, e o que o usu3rio dessa hiperfídia deseja quando nela navega. A seguir, s3o descritas as informaç3es a respeito do Curso Letras/LIBRAS que esclarecem a indagaç3es desta etapa.

Objetivos do site

De acordo com o *Guia de Produç3o de materiais do Curso Letras/LIBRAS* (2008), os objetivos educacionais do curso a dist3ncia s3o o de proporcionar interaç3es sociais, levando em conta o respeito, a diversidade e a flexibilidade de pensamento. Com a possibilidade de interaç3o e de colaboraç3o dos materiais educacionais em Educaç3o a Dist3ncia, os indivídus devem ter a oportunidade de expor ideias e refletir sobre as discuss3es em pares – sendo conduzidos a nívéis mais altos de desenvolvimento cognitivo, moral e social –, o que leva, conseqüentemente, a uma melhora na autoestima, no autorrespeito e na autoaceitaç3o. Promove-se, assim, um ambiente favor3vel à aprendizagem.

Renneberg (2008) assevera que o Curso de Licenciatura em Letras/LIBRAS foi criado com o intuito de formar professores para atuar no ensino da Lngua de Sinais como primeira e segunda lngua, e representa uma iniciativa do governo brasileiro para promover a inclus3o social. Assim, utiliza a internet como mediadora do processo de ensino-aprendizagem e conta com suporte ffsico de quinze instituiç3es de ensino, a saber: INES/RJ, UNB, USP, UFAM, UFC, UFBA, UFSM, CEFET/GO, UFSC, UFGD, UFPE, UFPA, UFES, CEFET/RN, UNICAMP, UFRGS, CEFET/MG.

Objetivos dos usu3rios

O p3blico-alvo do curso 3 composto basicamente por instrutores de Lngua Brasileira de Sinais (LIBRAS) surdos, por surdos fluentes em LIBRAS e ouvintes fluentes em Lngua de Sinais que tenham concluído o ensino m3dio. Importa destacar que as especificidades desse p3blico podem ser encontradas na dissertaç3o de Renneberg (2010), na qual foram detalhados os aspectos fisiol3gicos e cognitivos do aluno surdo, atrav3s de extensivo levantamento bibliogr3fico que permeia o tema.

Al3m dos dados especfsicos do p3blico-alvo, a pesquisa valeu-se, tamb3m, de informaç3es previamente apresentadas por Ribas (2008) para transformar os apontamentos realizados em possfveis diretrizes do projeto do redesign da interface do hiperlivro.

Quanto aos aspectos explorados pelo autor, destacam-se a efetividade na comunicaç3o do cont3udo da hiperfídia, a navegabilidade, a arquitetura da informaç3o, a percepç3o do usu3rio em relaç3o à simultaneidade das mfdias em vfdio e em texto, a duraç3o dos vfdios em relaç3o ao cont3udo, o grau de dinamismo ou monotonia das cores e a adequaç3o das imagens e animaç3es ao estilo cognitivo do usu3rio. Ri-

bas (2008) considera, ainda, que a média geral foi positiva, sendo o item relacionado à navegação o que mais se aproxima do indicativo 'regular'. Além desse questionário aplicado aos alunos do curso, o autor propôs o emprego do *checklist* desenvolvido no Laboratório de Utilizabilidade da Informática (Labiútil)¹², cuja base encontra-se nos estudos de Bastien e Scapin (1993).

No critério **condução**, Ribas (2008) afirma que a legibilidade do hiperlivro foi considerada adequada, pois foram seguidas as recomendações sobre distinção de áreas, o uso de letras maiúsculas e em negrito, ícones, rótulos textuais e uso minimizado de abreviaturas. A **consistência** da interface é, com efeito, destacada como positiva pela boa utilização dos ícones e posicionamento das informações. Outro indicativo de qualidade é a **significação dos códigos e denominações**, uma vez que o autor considera que estão de acordo com o público-alvo. Os principais problemas referem-se, todavia, ao **feedback**, sendo colocado pelo autor como aspecto crítico o fato de o Objeto de Aprendizagem não oferecer versão para impressão nem informações sobre tempo de carregamento dos vídeos apresentados. Outro aspecto negativo está, evidentemente, na **inconsistência** da utilização da cor azul nos textos e, ao mesmo tempo, nos *links*, o que torna a usabilidade um pouco mais complexa. Ademais, a **carga de trabalho** também é prejudicada em razão da utilização intensiva de janelas *pop-up* com conteúdos importantes, colocando mais de um caminho para prosseguimento da navegação. (RIBAS, 2008).

Além da pesquisa previamente realizada pelo autor, foi considerado essencial realizar uma nova avaliação da interface do hiperlivro não só pensando no objeto avaliado como um *site*, mas também o avaliando como um Objeto de Aprendizagem, ou seja, como uma hiperídia educacional que pode ser reutilizada nos mais diferentes contextos. Assim, o objeto de avaliação não deve somente ser analisado sob seus aspectos ergonômicos, mas também deve entrar em questão a qualidade de aprendizagem proporcionada, considerando-se essencialmente as opiniões do usuário e seu contexto de utilização. A seguir, são apresentados os instrumentos de coleta de dados utilizados para essa etapa.

Avaliação com os especialistas - Instrumento de coleta de dados

O questionário utilizado é intitulado MAEP, cujos autores o definem como um método e uma ferramenta interativa elaborado para servir de ajuda na avaliação ergopedagógica de produtos educacionais informatizados. (NTEAD, 2009).

Assim, o questionário foi desenvolvido com base no trabalho de Silva (2002), em uma extensa pesquisa bibliográfica e apontou algumas das principais ferramentas e abordagens para avaliação de *software* educacional que levassem em consideração aspectos pedagógicos, ergonômicos e comunicacionais na avaliação da interface. O questionário surgiu, portanto, a partir da necessidade de formalizar um método de avaliação mais objetivo do conteúdo (critérios ergonômicos e pedagógicos) e do uso. Em vista disso, o método desenvolvido se concentra na avaliação

¹² Disponível em:
<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/>

da usabilidade pedagógica de programas, como Ambientes de Ensino-Aprendizagem Virtual, e propõe a divisão dos critérios em ergonômicos, pedagógicos e comunicacionais. Destaca-se, ainda, que o embasamento do questionário escolhido encontra-se na pesquisa de Silva (2002), e foi previamente apresentado na pesquisa de Renneberg (2010).

Note-se que o método proposto por Silva (2002) foi primeiramente escolhido como método de avaliação por conseguir unir dois aspectos cruciais do desenvolvimento de produtos educacionais informatizados: a ergonomia e a pedagogia. Aprofundando-se no conteúdo de seu trabalho, é possível constatar que grande parte dos itens a serem sujeitos à avaliação foram contemplados, graças ao levantamento bibliográfico exaustivo realizado pela autora.

Ressalta-se que o MAEP foi revisado pela autora e pelo Núcleo de Tecnologias Educacionais & Educação a Distância (NTEAD) – CEFET-CE¹³. O item a seguir detalha, portanto, o processo de avaliação com os especialistas.

13 Encontrava-se disponível no site <http://dead.ifce.edu.br/~maep2/>.

Avaliação com especialistas – Questionário

O questionário foi realizado com cinco especialistas, visando detectar os aspectos concernentes à qualidade geral do Objeto de Aprendizagem, à qualidade pedagógica e à qualidade ergonômica.

Importa ressaltar que, para este estudo, são considerados especialistas os profissionais que atuam ou já atuaram em equipes de desenvolvimento de conteúdo para Educação a Distância, sendo incluídas as áreas de *Design* Gráfico, Ciências da Computação, Análise de Sistemas, Engenharia e Gestão do Conhecimento e Arquitetura (com foco em EaD). O perfil desses profissionais prevê que eles tenham pleno conhecimento do contexto do Curso Letras/LIBRAS, em razão do tempo de atuação na equipe do referido curso, e que tenham conhecimentos nas mais variadas áreas, uma vez que a interdisciplinaridade permeia o EaD.

Vale lembrar que, de acordo com Cybis (2007), o número de avaliadores especialistas pode ser reduzido, pois, mesmo que se tenham apenas cinco profissionais respondentes, já se podem obter resultados com uma média de 95% de semelhança.

O questionário MAEP divide-se em três etapas: as questões gerais, as questões pedagógicas e as questões ergonômicas. As *questões gerais*, ou comunicacionais, de acordo com Silva (2002), analisam os dispositivos de comunicação para que eles sejam eficazes do ponto de vista da interatividade e da quantidade de informação representativa da realidade do usuário. São avaliados, por exemplo, aspectos como a troca de informações, a distribuição do conhecimento, a navegação, a interatividade, entre outros.

As *questões pedagógicas* avaliam as estratégias didáticas adotadas para apresentar as informações, e as tarefas cognitivas exigidas precisam adequar-se ao objetivo educacional e às características do público-alvo. Em vista disso, são considerados fatores como a motivação, o ritmo individual, a participação, a interação, a percepção, a organização das men-

sagens, a estrutura do conteúdo, a escolha dos métodos pedagógicos, entre outros. (SILVA, 2002). No que se refere às *questões ergonômicas*, constata-se que elas preveem que o aluno/usuário utilize a tecnologia com o máximo de segurança, conforto e produtividade possível – abrangendo características de usabilidade, utilidade e utilizabilidade. (SILVA, 2002).

Para avaliar o método, optou-se por utilizar grades de avaliação transformadas em questionários (técnica muito utilizada para coletar dados subjetivos), por ser econômico em termos de custo, tempo e conhecimento especializado, e também por encontrar um ponto de equilíbrio entre os critérios de alto teor subjetivo e os mais objetivos. Para a presente pesquisa, as questões propõem uma escolha de respostas que correspondem a sim (S), não (N), parcialmente (P) e não se aplica (N/A). Os resultados são apresentados quantitativamente e são interpretados, retirando-se uma diretriz para o redesign da interface para cada questão. Importa salientar que os detalhes desse processo podem ser encontrados na dissertação de Renneberg (2010, p. 99-157).

Considera-se, ainda, relevante, para este estudo, a demonstração da tabela de diretrizes, desenvolvida a partir da interpretação dos dados dos especialistas.

TABELA 1: Diretrizes para desenvolvimento de objetos de aprendizagem

Diretrizes gerais	Diretrizes pedagógicas	Diretrizes ergonômicas
Disponibilizar informações técnicas e a metodologia pedagógica utilizada.	Incluir uma breve introdução do conteúdo em todas as disciplinas, para que possam ser contextualizadas.	Organizar a interface para que os usuários encontrem facilmente os caminhos dentro do Objeto de Aprendizagem. Os elementos devem manter um equilíbrio visual e informacional, assim como as cores e a tipografia.
Incluir dados de identificação, ora como título de telas (no caso do nome da disciplina e do curso), ora como ícones a serem colocados em todas as páginas (como no caso do idioma, da área de conhecimento, da tipologia, do nível de ensino e do público-alvo).	Incluir um elemento na página de entrada do Objeto de Aprendizagem que leve à tela que contém a lista de objetivos de aprendizagem.	Manter a interface limpa, dando foco ao conteúdo. Os elementos devem seguir padrões de usabilidade para <i>web</i> , além de centrar o projeto no público-alvo e manter o <i>design</i> minimalista.
Acrescentar a autoria do conteúdo.	Os objetivos de aprendizagem propostos devem ser coerentes com a finalidade educativa do <i>software</i> .	Disponibilizar um mapa de navegação do OA, indicando as relações entre os conteúdos que se encontram pulverizadas. Projetar o <i>design</i> de navegação em conformidade e parceria com o público-alvo, conhecendo os mapas mentais por eles desenvolvidos.

Diretrizes gerais	Diretrizes pedagógicas	Diretrizes ergonômicas
Indicar o endereço da Instituição responsável pelo desenvolvimento, com devido CEP, bloco e departamento, assim como os contatos do(s) professor(es) autor(es) e responsáveis pelo objeto de aprendizagem.	Os objetivos específicos de cada unidade contida no OA devem ser coerentes com as necessidades de formação do público-alvo.	Utilizar recursos de animação como suplemento aos conceitos abordados na temática principal, de modo que o conteúdo não dependa da utilização dos apenas desses recursos.
Utilizar elementos visuais na interface, a fim de explorar a experiência visual do aluno.	Devem-se estruturar os conteúdos em módulos, unidades ou seções de outro tipo, de forma homogênea, com vistas a facilitar a compreensão do todo pelo aluno.	Para OAs de aprendizagem voltados para surdo, os recursos sonoros não devem ser utilizados. Para OAs voltados a ouvintes, recomenda-se que a qualidade sonora seja satisfatória a seu propósito.
Incluir ícone ou <i>link</i> textual contendo informações sobre vídeos utilizados, abaixo de cada um deles. Poderia ser prevista a inserção de textos alternativos, contendo o tamanho e tipo de arquivo.	Criar áreas de destaque para os pontos mais relevantes de conteúdo.	Deve-se localizar o aprendiz sobre sua atual situação na interface, e apresentar claramente quais as opções para que sigam adiante. Além disso, todos os títulos de áreas 'clicáveis' e indicações para onde seguir devem estar escritos em uma linguagem familiar ao usuário do OA.
	Os conceitos devem ser introduzidos da maneira mais clara possível, pensando-se sempre na mídia através da qual o conteúdo está sendo transmitido.	Pensar no <i>design</i> de informação da interface, construindo um <i>grid</i> que embase o posicionamento do <i>layout</i> , tornando-o mais claro e organizado possível.
	Devem ser projetados exemplos conceituais, aproveitando as potencialidades, e apresentando-os através de imagens, animações e vídeos.	As linhas não devem ultrapassar 50 a 60 caracteres quando forem únicas; quando em colunas, cada linha deve ter, no máximo, 35 caracteres. Não se deve utilizar um espaçamento inferior à metade da altura do texto para facilitar a leitura.
	Quando for necessário, recorrer ao uso de metáforas. Essas metáforas podem extrapolar o que se conhece no mundo real, indo para os recursos do mundo "virtual".	Os grafismos suplementares ao conteúdo principal não devem brigar com a informação visual (em vídeo ou texto) de maior importância; devem apenas complementar.
	Projetar demonstrações explicativas para acompanhar as tarefas de autoaprendizagem, pensando em fazer com que o aprendiz entenda as diferentes etapas para completar uma tarefa com operações simples bastando clicar para continuar.	Indica-se que a equipe de <i>design</i> , em conjunto com a equipe pedagógica, escolha ou componha as imagens da maneira mais clara possível, evitando ambiguidades que possam atrapalhar a compreensão do aprendiz. Para isso, construir bons <i>briefs</i> com as equipes de desenvolvimento.

Diretrizes gerais	Diretrizes pedagógicas	Diretrizes ergonômicas
	Relacionar os objetivos de aprendizagem aos conteúdos transmitidos através do <i>software</i> .	Propor a criação de ilustrações dos conceitos a serem exemplificados, ao invés de utilizar imagens prontas, já utilizadas em outros contextos, tendo em vista a possibilidade de adequar o conceito a ser transmitido às especificidades do público-alvo.
	A estratégia didática deve ser pertinente às competências esperadas. No caso do aluno surdo, a estratégia didática deve prever que o OA seja o mais visual possível.	Tanto as animações quanto os textos devem seguir o padrão do tipo de leitura e sua organização formal conforme o movimento habitual dos olhos em cada contexto cultural – sendo da esquerda para direita no Ocidente, e da direita para esquerda no Oriente.
	Incluir uma introdução à disciplina, mesclando os objetivos de aprendizagem e os pontos principais que serão abordados no decorrer dos conteúdos – por exemplo, através de um mapa conceitual.	O aluno deve ter controle sobre o tempo necessário para a compreensão em cada conteúdo; caso contrário, pode sentir-se bloqueado com esse tipo de “contagem regressiva” e não conseguir compreender os conceitos com a mesma facilidade.
	Utilizar uma linguagem dialógica com o usuário, não impondo o que deve ser feito, apenas conversando com o aprendiz, a fim de motivar-lhe e dar-lhe confiança para que realize suas ações.	As mensagens de erro devem ser planejadas com atenção, utilizando uma linguagem de acordo com o contexto do aprendiz.
	Recomenda-se que, além da apresentação textual do conteúdo, sempre que possível sejam utilizados exemplos visuais e outros modos de apresentar a mesma informação. No caso do aluno surdo, deve-se prezar o perfil visuoespacial.	Planejar respostas motivadoras que o próprio sistema possa dar, sobre onde o aluno está, onde já esteve, e até mesmo elementos de diálogo mais direto, indicando que o aprendiz está no caminho certo.
	Além de considerar a utilização de elementos motivadores adaptados à idade do aprendiz, é preciso considerar o nível de experiência na utilização do sistema. Disponibilizar, através do AO, guias de ajuda para utilização de ferramentas mais complexas, com explicações sobre as funcionalidades do OA.	Sugere-se que, para objetos de aprendizagem, sejam utilizadas famílias sem serifa, em tamanho de 12 pontos, considerando ainda as fontes seguras para <i>web</i> .
	Propor que as atividades sejam de autoaprendizagem, em que o sistema – através de animações em <i>flash</i> , por exemplo – dê um <i>feedback</i> ao aluno.	Agregar aos ícones elementos textuais ‘cliqueáveis’, e que a metáfora de orientação seja mais visual, de fato relacionando os temas.

Diretrizes gerais	Diretrizes pedagógicas	Diretrizes ergonômicas
	Instigar a curiosidade epistemológica dos alunos, através de <i>links</i> para materiais externos que venham a agregar ao conteúdo básico.	Para cada imagem icônica utilizada, deve ser dado seu correspondente textual. No caso do aluno surdo, além do texto e de seu correspondente em escrita de sinais, poderiam ser associadas aos botões e áreas de orientação, figuras icônicas que representem a tarefa a ser realizada.
	Deve ser adotada uma linguagem visual condizente com a estética do público-alvo do objeto de aprendizagem, e qualquer elemento lúdico agregado deve ter uma função pedagógica.	Para que o OA possa ser reutilizado em outros contextos, especialmente naqueles em que a maioria dos alunos não saiba Libras, por exemplo, é preciso haver uma correção criteriosa das informações textuais.
	Respeitar as estratégias naturais de aprendizagem do público-alvo no modo como se dá a apresentação do conteúdo, as atividades e o cenário pedagógico em geral.	Prezar o <i>design</i> minimalista, inclusive no tratamento do conteúdo, para o qual deve haver um bom planejamento de como as informações devem aparecer nas telas para que se evite poluição visual.
	As definições pedagógicas devem ser projetadas para o real estágio de desenvolvimento intelectual dos alunos, e não para o que se considera ideal.	Manter o contraste de acordo com as guias de acessibilidade disponibilizadas pelo <i>World Wide Consortium (W3C)</i> – com taxa de contraste de 7:1 em textos normais e 4,5:1 em textos grandes em desempenho alto; e, para <i>performance</i> média, em 4,5:1 para texto normal e 3:1 em texto grande.
	Devem existir mais recursos que se adequem às capacidades do aluno. No caso do aluno surdo, o respeito às capacidades se dá não somente no sentido de disponibilizar alternativas à utilização de sons, mas também com o intuito de explorar a capacidade acurada de percepção visual.	As cores devem ser utilizadas com parcimônia em interfaces – todo <i>layout</i> deve ser planejado pensando-se em pessoas com baixa visão, diferentes níveis de daltonismo e, até mesmo, a perda total da capacidade de visualização de cores. Não é recomendável utilizar mais do que quatro cores diferentes. Toda informação disponibilizada em cores deve poder ser identificada sem cores.

Diretrizes gerais	Diretrizes pedagógicas	Diretrizes ergonômicas
	<p>Deve-se pensar nas características do público-alvo que, nesta sociedade mediada pela internet, possui um enorme repertório visual e apurado senso estético.</p> <p>Os aspectos visuais que se solicitam para instigar os aspectos cognitivos do aluno surdo devem atingir o senso estético sem a necessidade de apelos lúdicos.</p>	<p>Oferecer alternativas de saída fáceis, sem a utilização de uma sequência de cliques. A busca dos elementos navegacionais deve ser facilitada.</p>
	<p>Deve-se projetar o OA para que contenha uma carga informacional confortável à leitura do aprendiz, seja ela feita através dos vídeos disponibilizados em língua de sinais, como no caso dos alunos do Curso Letras/LIBRAS, seja através de textos em português.</p>	<p>Eliminar o máximo de situações que possam gerar confusões e levar ao erro, e ainda solicitar ao usuário que confirme a sua decisão antes que advenham erros.</p>
	<p>O material pedagógico projetado para utilização através de um computador deve ter uma quantidade de informações não tão intensa quanto teriam materiais para educação presencial e que sejam de fato relevantes.</p> <p>O modo de aprender deve ser deslocado mais para as potencialidades dos recursos visuais dos vídeos e imagens, e o processo de reflexão, internalização dos conteúdos e o encadeamento de ideias deverão acontecer como consequência à exposição a esses diferentes tipos de recursos.</p>	<p>Para as dificuldades do aprendiz na realização de alguma atividade ou na navegação do conteúdo, deve haver um <i>feedback</i> positivo e encorajador do sistema.</p>
	<p>É necessário transformar as questões das atividades em diálogos motivadores, e preocupar-se em manter uma estreita relação entre o conteúdo abordado ao longo dos recursos e o conteúdo das atividades.</p>	<p>Aconselha-se que os ícones façam parte de uma família (com características semelhantes entre si) e mantenham um padrão entre as diferentes telas.</p>
	<p>Uma diferenciação visível entre os métodos pedagógicos para diferentes tipos de aprendizes, sem que sejam utilizados recursos estereotipados ou preconceituosos – considerando aqui os níveis de experiência para a utilização da tecnologia do objeto de aprendizagem.</p>	<p>Projetar para que todos os elementos (visuais ou textuais) da interface estejam no contexto do usuário.</p>
	<p>Incluir recursos visuais para aprimorar a experiência de utilização do OA.</p>	<p>Realizar revisões ortográficas e gramaticais.</p>

Diretrizes gerais	Diretrizes pedagógicas	Diretrizes ergonômicas
	A equipe pedagógica deve ter pleno conhecimento do público para o qual está realizando o tratamento do material, a fim de adequar conforme a realidade dos participantes.	Utilizar códigos (textuais, visuais, sonoros) familiares ao usuário.
	Inserir referências ao contexto social e afetivo no qual a aprendizagem foi desenvolvida.	Estabelecer uma tabela de cores a ser respeitada no lugar em que o OA foi criado, para que o material fique representado em diferentes contextos.
	Planejar interações entre as atividades propostas nos momentos iniciais do Objeto de Aprendizagem, com o que está sendo visualizado em etapas finais – por exemplo, através de mapas conceituais dos assuntos tratados.	
	O professor que move o OA para o seu contexto deve se preocupar em desenvolver a afetuosidade e o <i>feedback</i> em seu próprio contexto. Oferecer mais comunicação e atividades de autoaprendizagem.	
	O OA deve não só trazer as atividades de fixação, mas também atividades que realmente levem ao aprendizado. O hábito de exercitar várias vezes o que foi aprendido auxilia a fixação de termos aparentemente complexos.	
	Favorecer os diferentes tipos de raciocínios, possibilitando que alunos que tenham facilidade nos aspectos visuais consigam compreender, assim como os que tenham maior presteza numérica ou artística.	
	Planejar pedagogicamente atividades que possam ter seus resultados armazenados (incluindo erros e acertos); para isso, deve-se possibilitar que o aluno salve a atividade, a fim de ter o <i>feedback</i> posterior presencial, por exemplo.	
	Incluir os objetivos de aprendizagem, e desenvolver atividades de avaliação condizentes com o que se almeja.	

Diretrizes gerais	Diretrizes pedagógicas	Diretrizes ergonômicas
	Como aconselhamento, fica então a necessidade de se planejar atividades que possam ser realizadas em tempo hábil pelos alunos, de acordo com o perfil de cada curso.	
	Deve-se projetar na interface a possibilidade de inserir explicitamente uma indicação de qual é a filosofia pedagógica utilizada.	
	Recomenda-se que a estrutura e o <i>layout</i> do OA possibilitem que o estudante tenha liberdade de construir as relações entre os temas da maneira que lhe parecer mais conveniente, a fim de lhe possibilitar saltos entre os módulos, capítulos, e partes do OA em geral.	
	O OA deve ter a possibilidade de inserir o contato dos professores que desenvolveram o conteúdo – ou a equipe inteira – para que, através de e-mail (comunicação assíncrona), os aprendizes de outro contexto possam tirar dúvidas.	

Plano de escopo

Voltando à estrutura de projeto de desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem, descreve-se agora o Plano de escopo. Nessa fase, as especificações funcionais e os requisitos de conteúdo devem ser detalhados, uma vez que, no caso do Curso Letras/LIBRAS, são traduzidas pelas particularidades das mídias através das quais o conteúdo é veiculado. Para isso, torna-se necessário descrever o funcionamento das etapas de trabalho do desenvolvimento do Curso.

No Letras/LIBRAS, os professores elaboram os materiais didáticos para os recursos midiáticos a serem utilizados e planejam as atividades de avaliação, em parceria com os Designers Instrucionais. Além disso, são responsáveis por organizar o Plano de Ensino e o Cronograma da disciplina a ser publicado no AVEA e impresso no caderno de estudos do semestre correspondente a sua disciplina. (GUIA DO LIBRAS, 2008).

O AVEA, veiculado através da plataforma *Moodle* customizada pela equipe de programação e de *design*, possibilita a utilização de diferentes meios de comunicação para a interação e a colaboração entre os envolvidos no Curso. No Curso, o AVEA é utilizado para comunicação síncrona e assíncrona, o que possibilita a continuidade nas relações de tempo e espaço, através de ferramentas como os fóruns, e-mails, bate-papo, atividades de autoaprendizagem, entre outras. Os conteúdos das disciplinas

são, igualmente, disponibilizados no AVEA através de textos traduzidos para língua brasileira de sinais no hiperlivro, utilizando-se vídeos como veículo para os tópicos abordados. Os textos também podem ser lidos em português, pois há uma preocupação em não excluir o público ouvinte do Curso. (GUIA DO LIBRAS, 2008).

Cada disciplina tem seu conteúdo organizado em unidades, com um hipertexto correspondente, e atividades de avaliação e comunicação específicas. Assim, o professor da disciplina, o monitor e o tutor devem decidir quais as atividades devem ser finalizadas e em que prazos. Os hipertextos das unidades estão ligados ao hiperlivro, contendo nós hipertextuais com textos, gráficos, animações, vídeos e simulações. O hiperlivro tem, por conseguinte, como objetivo estruturar o hipertexto do curso, utilizando hiperídias em diferentes páginas e estruturas de navegação. Ele permite, por exemplo, exportar conteúdos elaborados para o curso na forma de Objetos de Aprendizagem no padrão SCORM. O objetivo final desse material deve ser a possibilidade de promover a aprendizagem de maneira eficaz, eficiente e satisfatória.

Além do material no AVEA, cada disciplina do curso disponibiliza um DVD, a ser entregue a cada polo participante do Letras/LIBRAS. Esse DVD pode, por exemplo, incluir discussões de atividades, orientações de estudo, diálogos e cenários que exemplifiquem os conteúdos. Disponibilizam-se, também, aos alunos o Plano de Ensino contendo uma sucinta apresentação da disciplina, a ementa e os objetivos, um currículo do professor e o planejamento das atividades; o cronograma das aulas e o texto-base, que apresenta um material teórico sobre o conteúdo disponibilizado no hiperlivro e no DVD. Os professores são, igualmente, orientados a verificar a carga horária disponível para as interações a distância e presenciais, a fim de que não sejam ultrapassados os prazos estabelecidos para cada disciplina. (GUIA DO LIBRAS, 2008).

Além dessas especificidades do curso, os detalhes a respeito da plataforma *Moodle* e dos Objetos de Aprendizagem já foram apresentados na presente pesquisa. Assim, é possível constatar que já se têm informações suficientes a respeito das mídias em que a interface será veiculada, por isso se passa a descrever os requisitos de conteúdo.

Requisitos de conteúdo

Através das etapas anteriores da pesquisa, foi possível detectar a necessidade de acrescentar ao hiperlivro do Curso Letras/LIBRAS informações ainda inexistentes ou, de certa forma, ocultas. Como detalhado anteriormente, ficou claro que os Objetos de Aprendizagem devem apresentar informações catalográficas a respeito da hiperídia a ser reutilizada. Para o projeto, foram considerados os dados solicitados para o padrão de OAs compartilháveis, retirados diretamente da ficha de preenchimento de metadados para SCORM utilizado na plataforma *Moodle*.

Através dessa pesquisa analítica, foi possível notar que muitas das informações formais que o padrão SCORM solicita encontravam-se ali,

acessíveis através da linguagem textual a qualquer usuário interessado em saber mais sobre o sistema, aberta a qualquer público. Na versão atual do hiperlivro, os dados são dificilmente encontrados e, quando o são, estão descritos em uma linguagem muito técnica e pouco elucidativa.

Além de algumas definições anteriormente explicitadas como parte da lista de dados do padrão SCORM, foi definido que mais algumas informações deveriam constar, de alguma maneira, no projeto da interface do hiperlivro. Dentre elas, estão a metodologia pedagógica, a identificação de onde o material foi produzido, os requisitos técnicos para utilização do Objeto, entre outros. Destaca-se que a lista completa encontra-se apresentada em Renneberg (2010).

É relevante destacar aspectos concernentes à conexão da internet e à resolução dos monitores. Como descrito até aqui, o redesign foi feito a partir de um curso que está em funcionamento, e cujas especificações já estão bem definidas. Os alunos dos polos que participam do Curso compreendem, por isso, a necessidade de a conexão da internet ser rápida, devido à indispensabilidade da utilização de vídeos.

Assim, os alunos que não têm condições técnicas para acessarem o AVEA contam com as salas de permanência existentes nas Universidades que são polos, onde têm livre acesso para realizar seus estudos. Desse modo, o monitor utilizado também é de boa qualidade, visto que existe uma preocupação das coordenações do Curso em disponibilizar computadores de médio a alto desempenho. Sabe-se, então, que aspectos que seriam problemáticos sob o ponto de vista da usabilidade passam a não incorrer em problemas, como a distorção de cores causada por monitores de baixa qualidade, e até a impossibilidade de utilização de vídeos e animações que haveria se a conexão da internet fosse lenta.

Com as especificações técnicas e os requisitos de conteúdo suficientemente detalhados, foi possível, então, passar para a etapa seguinte: o plano estrutural.

Plano estrutural

Nesta fase, as preocupações são concernentes à construção da estrutura da interface em desenvolvimento, partindo dos aspectos obtidos nas etapas anteriores. Assim, as informações a serem organizadas tornam-se cada vez mais concretas, e o projeto ganha mais realismo. Primeiramente, realizou-se um estudo na melhor maneira de desenvolver a **arquitetura de informação**. A partir dos requisitos de conteúdo, do perfil do usuário, das necessidades do curso e das especificações técnicas, as informações a serem veiculadas foram organizadas, rotuladas e categorizadas, procurando tornar a interface o mais intuitiva possível. As informações que são sugeridas nas diretrizes estabelecidas a partir do questionário podem, com efeito, ser facilmente encontradas nos grupos de categorias criados na arquitetura de informação definida. A figura 2 apresenta a esquematização da arquitetura de informação para a nova versão proposta para o hiperlivro do Curso Letras/LIBRAS.



Figura 2: arquitetura de informação da nova versão do hiperlivro.
Fonte: Acervo pessoal.

A partir das informações categorizadas, passou-se para o **design de interação**, no qual o projetista deve pensar como o usuário interage com esse sistema; deve, também, levar em conta quais as atividades estão envolvidas durante a interação. De acordo com observações realizadas em campo e a partir do acesso às queixas feitas ao suporte técnico do Curso, foi possível perceber que o aluno surdo interage com o sistema tendo mais que se acostumar à interface existente do que navegar de modo intuitivo, como deveria ser. Isso se torna claro ao observar o nível das reclamações existentes dos alunos egressos, e a diminuição da frequência das reclamações conforme ele se acostuma aos meandros da interface. Assim, a interação do aluno surdo melhora com o tempo, embora ele considere que poderia, ainda, haver melhorias de qualquer modo.

Vale pontuar que o aluno do Curso Letras/LIBRAS sempre terá preferência em interagir com os elementos mais visuais em detrimento dos textuais, tendo em vista o fato de o respeito à Cultura Surda normalmente estar associado à não utilização da língua portuguesa.

Logo, pode-se concluir que as informações organizadas e a interface a ser projetada devem utilizar mais elementos visuais para que a navegação seja o mais intuitiva possível. É preciso também que o aluno consiga ir e voltar com facilidade, pois o conteúdo pode tornar-se bastante extenso em algumas disciplinas, e a identificação de onde ele se encontra deve, igualmente, ser facilitada.

Pensando-se na tradução dessas especificidades do usuário, é possível, então, passar para a etapa seguinte: o plano de esqueleto.

Plano de esqueleto

A partir da fase anterior, foi possível estruturar o **design de informação**, tentando otimizar ao máximo a maneira através da qual o **design de interfaces** passaria a ordenar os conteúdos que foram esquematizados até então. Foram tomadas decisões no sentido de como tratar as informações – a informação do idioma que, na arquitetura de informação, aparecia textualmente e que, com o tratamento dado durante o *design* de informação, passa a aparecer através de uma bandeira do Brasil.

A leitura ocidental (da esquerda para a direita) rege a orientação dos elementos na tela, de modo que os elementos de maior relevância foram projetados para começarem a aparecer pelo lado esquerdo. Em contrapartida, os dados que facilitam a orientação do usuário encontram-se sempre dispostos na parte superior da tela, assim como o menu de navegação. Assim, o vídeo é apresentado antes do texto em português, dada a maior relevância que a Língua Brasileira de Sinais tem em relação ao português. A mancha de texto também já é projetada nesta etapa, de modo que as colunas não ultrapassem a medida de 50 caracteres por coluna, e o texto apresenta-se justificado, a fim de facilitar a leitura.

Outro aspecto já considerado no *design* de interface é a necessidade de reduzir a utilização da barra de rolagem vertical. Assim, projetou-se a interface para que os elementos fossem o mais horizontais possíveis, e essa preocupação se reflete no menu de navegação, na mancha de texto e nas dimensões escolhidas. Além disso, o menu agrupa seus elementos de hierarquia mais alta horizontalmente, e as subcategorias dentro de cada um desses elementos são apresentadas em formato de menu *dropdown*, evitando que o usuário tenha de buscar informações em um menu que nem aparece na área visível. No que concerne à mancha de texto, esta prevê como altura máxima 17 linhas, que, quando intercaladas em parágrafos, devem prever espaçamento entrelinhas correspondente a uma linha vazia. Prevendo a resolução de monitores mais baixa, de 800 por 600 pixels, os elementos informacionais mais relevantes para o conteúdo encontram-se limitados a uma área de 770 por 450 pixels.

A figura 3, a seguir, apresenta a conjunção dos conceitos de *design* de informação e *design* de interfaces, representando o *wireframe* das principais telas da nova versão da interface.

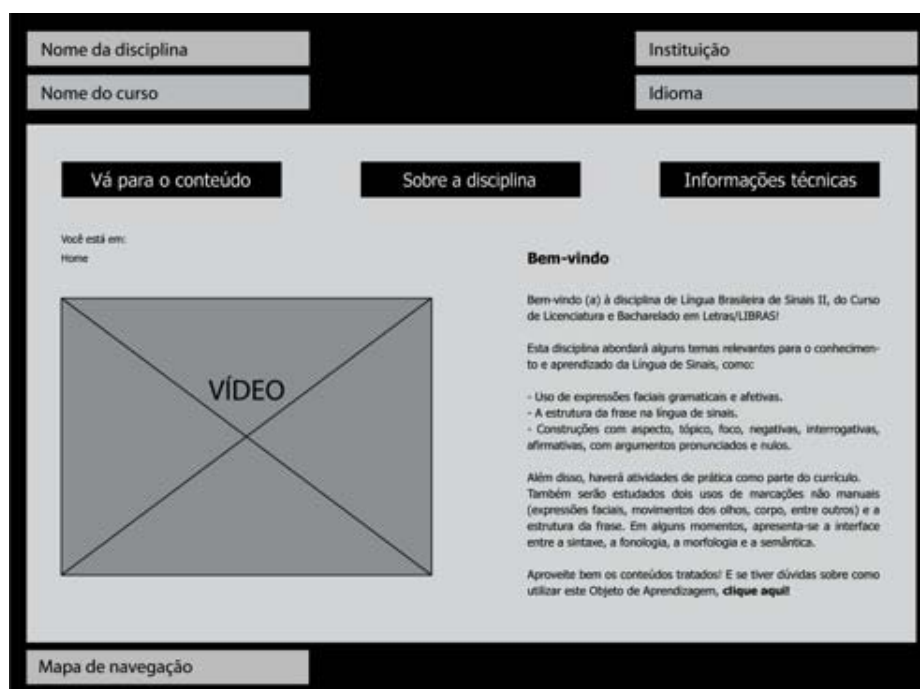


Figura 3: *Wireframe* da página inicial da nova versão do hiperlivro

Fonte: Acervo pessoal

Com o *design* de informação e o *design* de interface proposto, inicia-se o **design de navegação**, no qual são consideradas as questões que influenciam na maneira como o usuário irá percorrer a interface. Assim, a navegação definida para o hiperlivro leva em consideração a tarefa a ser realizada, tentando dar elementos de orientação constantes – através do recurso “Você está em”, o usuário consegue saber onde está e, ao mesmo tempo, identificar os passos que o levaram até ali, com a “trilha de migalhas” simplificada. Ademais, os nós estão ligados em rede de grandes grupos, o que significa que o usuário consegue praticamente ir a qualquer lugar a partir de qualquer tela. Esse recurso é, evidentemente, possibilitado pela presença constante do menu de navegação, no qual os nós relacionados ao grupo de informações estão sempre presentes.

A figura 4 representa parte do modelo de navegação projetado para a nova versão do hiperlivro, no qual o Grupo 1 representa as informações iniciais que o usuário – seja ele aluno, seja professor interessado no Objeto de Aprendizagem – pode necessitar antes de entrar, de fato, em contato com os conteúdos das unidades; funciona, pois, como o capítulo introdutório que contextualiza as informações mais específicas. No Grupo 2, ainda na figura 4, estão os nós de informações relacionados especificamente à unidade de conteúdo selecionada no Grupo 1. Se o aluno selecionou “Conteúdos”, na unidade 2, todas as informações encontradas irão se relacionar somente à unidade 2: animações, vídeos, textos e atividades. No Grupo 2, a navegação ainda pode ser feita através da navegação em nós ligados em rede ao sistema em sua totalidade, e a navegação página a página no conteúdo não necessariamente precisa ser linear, visto que todos os nós continuam disponíveis.

A estratégia de navegação a ser adotada pelo aluno torna-se, desse modo, livre da maneira como foi projetada – ele pode buscar informações sobre o OA facilmente, tirar dúvidas a respeito da utilização da interface; e, após ter lido todo o conteúdo e quiser apenas rever uma determinada animação que tenha chamado atenção, pode recorrer diretamente à biblioteca de recursos disponibilizada no menu. Ademais, a navegação simples e intuitiva faz com que exista uma barreira cognitiva a menos e um consequente aumento da capacidade de aprendizado.

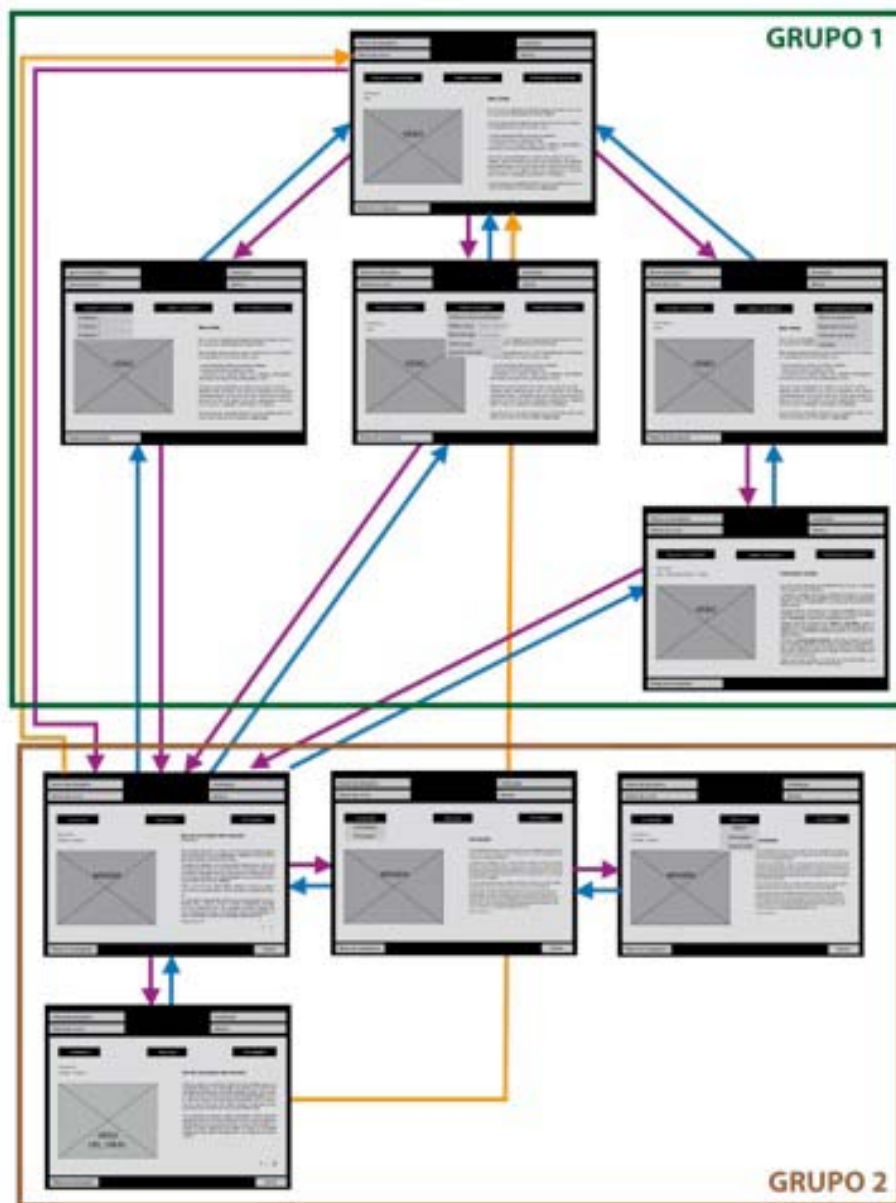


Figura 4: Design de navegação da nova versão do hiperlivro.
Fonte: Acervo pessoal

Desenvolvido o plano de esqueleto do Objeto de Aprendizagem, passa-se a esboçar as características do plano de superfície, por meio do qual são definidos os aspectos visuais.

Plano de Superfície

No plano de superfície, o projeto chega a seu aspecto mais concreto, e é nessa fase que todas as definições anteriores culminam de modo visível. Destaca-se que algumas decisões visuais já haviam sido tomadas no plano de esqueleto, quando o *design* de interfaces foi realizado, como o posicionamento das informações, os agrupamentos de conteúdo, a leitura ocidental, a mancha de texto, entre outras. Assim, o tratamento visual dessa etapa visa trabalhar funcionalmente e esteticamente as informa-

ções que já estavam organizadas previamente. A paleta de cores segue, por isso, o padrão de cores da identidade visual do curso, com algumas variações tonais entre a cor verde e azul.

Quanto à família tipográfica, pontua-se que a definida é a Trebuchet MS, com variações definidas na folha de estilos (CSS) entre Arial, Helvética e outras fontes sem serifa. Além disso, os nós de informações (*links*) ficam destacados do texto através da utilização do azul e do elemento decorativo sublinhado quando se passa o *mouse* sobre a palavra. O menu de navegação é, por exemplo, identificado por ícones que caracterizam a categoria de escolha, sem a utilização da escrita de sinais, visto que muitos participantes do Curso, sendo surdos ou ouvintes, não estão completamente familiarizados com esse código. Através de imagens que simbolizam a categoria, até mesmo os que não conhecem a escrita de sinais conseguem identificar a área que estão prestes a escolher. Assim, o vídeo foi ampliado para 320 por 240 pixels, para que a sinalização em LIBRAS fique o mais clara possível, uma vez que essa era uma das reclamações que os alunos faziam ao suporte técnico do Curso. As figuras 5 e 6 demonstram o redesign proposto, já com o tratamento gráfico.



Figura 5: Demonstração do menu “Informações” no primeiro grupo
Fonte: Acervo pessoal



Figura 6: Demonstração do menu "Conteúdo" página inicial da Unidade 1
Fonte: Acervo pessoal

Após o desenvolvimento do projeto finalizado, foi realizada uma avaliação dos resultados com os alunos do Curso de Bacharelado em Letras/LIBRAS, do polo da Universidade Federal de Santa Catarina, apresentada na seção seguinte.

Avaliação com os alunos

Os objetivos de realizar a avaliação são: (i) validar a satisfação dos alunos durante a utilização da nova interface; (ii) verificar se existem outros elementos que ainda não haviam sido considerados no desenrolar da pesquisa; e (iii) encaminhar os resultados para uma possível implementação.

A fim de validar o resultado do processo de redesign da interface do hiperlivro do Curso de Letras/Libras, foi definido que o instrumento para a avaliação da qualidade de Objetos de Aprendizagem utilizado seria o questionário desenvolvido pela Coordenação Central de Educação a Distância da PUC-Rio, pelos pesquisadores Gilda Helena Bernardino de Campos, Igor Martins e Bernardo Pereira Nunes, em 2008. O instrumento, atualmente, vem sendo utilizado para realizar a avaliação entre pares dos participantes do Programa CONDIGITAL – da SEED/MEC.

Destaca-se que o questionário é simples, contando com uma escala *Likert* de satisfação, e foi customizado para se adequar às necessidades do OA do Curso Letras/LIBRAS. Em um seção posterior, apresentam-se as questões utilizadas para a presente pesquisa, no entanto faz-se necessário, antes, conhecer o universo e a amostra dos respondentes.

Universo e amostra

Em se tratando da aplicação de questionários, é possível relacionar a dispersão ou concentração de uma população em relação à proximidade que ela está do pesquisador ou de como ela propriamente se apresenta. No caso do Curso de Licenciatura do Curso Letras/LIBRAS, são oferecidas 450 vagas para cada vestibular, considerando todos os quinze polos ao redor do Brasil. Tendo em vista que a maior facilidade de aplicação possibilitada é a proximidade geográfica, a população – ou universo – é composta por esse total de alunos em cada início de turma, ou seja, os 450 alunos.

A partir desse número definido, deve-se estabelecer a amostra a ser pesquisada. De acordo com Labes (1998), é possível trabalhar com apenas uma amostra da população, através de procedimentos estatísticos, fazendo com que sejam evitados desperdícios financeiros, materiais e o tempo útil do pesquisador. Importa destacar que a amostra escolhida encontra-se no polo da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), composta por 31 alunos, contabilizada pelo professor-tutor da disciplina de Língua Brasileira de Sinais II, Rodrigo Rosso Marques.

A amostragem caracteriza-se, com efeito, como casual ou aleatória, uma vez que segue o princípio de um sorteio ou de uma seleção espontânea dos elementos. Esse tipo de amostra é, pois, indicado para pesquisas em que o número de respondentes está geograficamente concentrado. (LABES, 1998). Definiu-se, ainda, que a amostra seria composta de 100% dessa população escolhida. Isso se dá porque, como anteriormente citado por Labes (1998), parte dos participantes da pesquisa pode não respondê-la.

Crítérios de inclusão

O critério de inclusão da amostra é a facilidade de acesso aos respondentes, dada a necessidade de que eles compreendam os objetivos da pesquisa e da conseqüente utilização de um intérprete para Língua de Sinais. Além disso, são consideradas as respostas proporcionais ao número de respondentes que concordaram em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado no *Comitê de Ética da Universidade Federal de Santa Catarina*.

Tratamento estatístico

As questões possibilitam a escolha de respostas predeterminadas que correspondem ao grau de presença (sim), ausência (não) ou indicação de ausência parcial ou presença parcial (parcialmente) do parâmetro desejável que é indicador de qualidade.

Os resultados foram tratados quantitativamente para se chegar à conclusão de qual resposta foi majoritária, e qualitativamente para compreender a satisfação atingida. A seguir, apresentam-se as questões utilizadas.

Questionário

O questionário foi aplicado com a amostra de alunos do polo da UFSC, os quais estavam de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) exigido pelo *Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos* da própria Instituição. Para conhecer o questionário na íntegra, deve-se consultar a pesquisa de Renneberg (2010).

Antes de os alunos interagirem com a interface, foram tomadas, porém, algumas precauções para que todos compreendessem o objetivo da pesquisa e o objeto com o qual estariam interagindo. Para isso, foi realizado um breve seminário com os alunos em um de seus encontros presenciais – quando eles apresentam os trabalhos desenvolvidos ao longo do decorrer da disciplina, tiram dúvidas e realizam uma avaliação – no qual foram explicados os motivos e as necessidades de que eles participassem da pesquisa. Além disso, a interface foi previamente apresentada, com as explicações iniciais de como eles iriam interagir com o material e como poderiam participar da pesquisa. Nesse momento, a preocupação era, também, que eles tirassem o máximo de dúvidas possível, o que foi facilitado graças à participação de uma intérprete disponibilizada pelo curso. Assim, muitos alunos tiveram dúvidas; algumas não estavam exatamente relacionadas ao Objeto de Aprendizagem, e sim à interface do AVEA, embora ela não estivesse em questão. Todas as questões foram, evidentemente, solucionadas, e eles foram orientados que deveriam interagir com a nova proposta de interface a partir do AVEA da disciplina que estavam cursando, de Língua Brasileira de Sinais II, na qual haveria um *link* para o protótipo desta pesquisa, assim como o *link* para o questionário. Tudo foi explicado visualmente e com a tradução da intérprete.

A interação dos alunos com a interface se deu, então, de forma não presencial, prevendo que eles deveriam estar o mais próximos do contexto de utilização com o qual estão acostumados; ou navegam em casa, ou no polo, com calma, e no horário que preferirem. Essa definição partiu, evidentemente, do princípio de que, como se tratavam de 31 participantes surdos, eles poderiam sentir-se intimidados com a presença de pessoas que não fazem parte do contexto de interação e acabariam recebendo o novo formato de maneira negativa, o que influenciaria, então, nas respostas do questionário.

Com vistas a evitar quaisquer problemas durante a utilização, foi esclarecido que eles teriam um fórum tira-dúvidas, disponibilizado no AVEA do Curso Letras/LIBRAS, para que a qualquer momento que tivessem dúvidas pudessem saná-las. Após assinarem o TCLE e os alunos ficaram satisfeitos com as explicações e com as soluções encontradas, o seminário se encerrou. Depois de cinco dias, todos os alunos presentes no encontro presencial já haviam respondido ao questionário, sem nenhuma dúvida postada no fórum.

Ressalta-se que a maioria das questões foi respondida de forma positiva e, em nenhuma, a quantidade de respondentes que assinalou 'sim' foi inferior à que assinalou 'não'. Isso significa que a interface recebeu mais considerações positivas; pode, portanto, ser julgada como satisfatória.

Assim, as questões que foram respondidas com “parcialmente” devem ser analisadas em trabalhos futuros, para que possam ser realizadas correções antes da implementação da presente proposta.

Outro aspecto a considerar é que mais da metade, o correspondente a 61% da amostra, considera a nova interface motivadora, fácil de usar e que respeita as individualidades do usuário. A [questão 4¹⁴](#), umas das que obteve menor quantidade de respondentes assinalando ‘sim’, indica que o vocabulário utilizado na interface ainda não está de acordo com o público-alvo. Em vista disso, indica-se que, em trabalhos futuros, sejam acrescentados mais códigos relativos ao público surdo.

14 Para ter acesso ao questionário utilizado, consultar a pesquisa de Renneberg (2010)

No que concerne à renovação da utilização da identidade visual, os participantes concordaram em 71% que a utilização de cores, fontes, animações, vinhetas e de recursos digitais foi harmônica. Em oposição, obteve-se 23% de respostas ‘parcialmente’ e apenas 6% de respostas ‘não’. Na questão 16, na qual se questiona a utilização de exemplos e analogias, o resultado foi, por exemplo, de 58% para ‘positivo’; 35%, para ‘parcial’; e 6%, para ‘negativo’. Isso indica, por conseguinte, que essa questão deve ser mais explorada – dada a discussão deste estudo sobre a necessidade de utilização de exemplos visuais.

Destaca-se, ainda, que a questão 17, sob o ponto de vista ergonômico, também merece maior atenção, especialmente no que diz respeito ao controle do usuário durante a navegação: foram 58% de respostas ‘positivas’, 3% ‘negativas’ e 39% ‘parciais’. Em relação à questão 20, constata-se que ela obteve a maior quantidade de respostas positivas (77% da amostra), o que indica que o conteúdo está de acordo com a área e o nível de ensino propostos.

Outro aspecto observado é que a questão 22 também deve ser mais bem trabalhada, visto que o número de respostas positivas à relevância de elementos da interface poderia ser ainda maior. A questão 23 foi, em contrapartida, a que apontou o maior número de respostas negativas (16% da amostra), indicando que a navegação ainda precisa ser revisada, e que não é fácil retornar a localizações anteriores. Para trabalhos futuros, indica-se que esse item seja revisto.

Em relação à questão 25, nota-se que ela também obteve resultados bastante positivos, considerando-se que os ícones são satisfatoriamente representativos para os alunos – foram 74% das respostas ‘positivas’, contra 26% ‘parciais’. Constata-se que a questão 26, que pergunta sobre a facilidade de encontrar informações no menu, obteve 68% das respostas positivas, contra 10% negativas. Isso poderia indicar, então, a necessidade de revisão nesse item. Na questão 27, foi perguntado se as cores, formas e composição da interface estão suficientemente adequadas: 71% dos participantes responderam que ‘sim’, e 26% assinalaram que apenas ‘parcialmente’. Para ocasionar uma experiência ainda mais positiva, esse item deveria contar com mais respostas positivas.

As questões 28, 29 e 30 – referentes à disponibilização de recursos multissensoriais (questão 28); uso de imagens e sua relação com o conteúdo abordado (questão 29) e contextualização social e afetiva entre

aprendizagem e software (questão 30) – demonstram resultados bastante próximos, pois se obteve uma média de 64% de respostas positivas. Acredita-se que, em vista disso, elas deveriam, também, receber maior atenção durante a revisão do redesign da interface do hiperlivro.

Na última questão, que deixa em aberto a possibilidade de o aluno dar sugestões, apenas alguns respondentes preencheram. Um deles solicitou, por exemplo, que o tamanho do vídeo fosse aumentado, para que a visualização da Língua de Sinais fique ainda mais clara. Outro participante solicitou que, caso existam textos muito compridos, a barra de rolagem do texto fosse automática. Ainda houve um participante que pediu que as perguntas das atividades fossem traduzidas para Língua de Sinais, para se evitar ambiguidade na compreensão.

Dado o exposto, considera-se que a interface foi validada pelos seus possíveis futuros usuários e que a presente pesquisa conseguiu alcançar os resultados esperados.

Conclusões

Pode-se dizer que o objetivo geral deste estudo foi atingido, visto que foi feita uma proposta de processo para desenvolvimento da interface do hiperlivro. Assim, através do estudo da abordagem do *Design* e da Ergonomia de Interfaces, foi possível perceber as estreitas relações estabelecidas entre elas, conectando-as às temáticas que envolvem o perfil do aluno surdo. O *Design* e a Ergonomia foram, portanto, legitimados como fundamentais para a projeção e o melhor aproveitamento dos recursos hipermediáticos, desde que se saiba direcioná-los para o público-alvo em questão.

Ademais, a Educação a Distância se confirmou como opção para que barreiras sejam transpostas, desde que, para a construção de AVEAs de qualidade, existam profissionais de excelência e com capacidades interdisciplinares. No rol da Educação a Distância, além de pedagogos, *designers* gráficos, programadores, coordenadores, destacam-se, igualmente, os profissionais de *Design* Instrucional, que integram o trabalho de equipes interdisciplinares através de um processo de trabalho sistemático. Assim, os recursos hipermediáticos possíveis de serem integrados nos AVEA são mediadores didáticos. Destaca-se, ainda, que o *design* é determinado, então, como uma etapa chave de equipes de EaD, desde que a interação e a colaboração entre os aprendizes, professores e tutores se deem de maneira eficaz.

Ressalta-se que, como consequência dessa evolução dos ambientes de EaD e de hiperídias, os OAs foram corroborados como adição à qualidade desses processos. Vale lembrar que, com sua aplicabilidade garantida, resta que o projeto da interface e das mídias veiculadas através desses Objetos de Aprendizagem seja supervisionado.

Nos procedimentos metodológicos, a metodologia de *design* utilizada previu cinco etapas: o plano estratégico, o de escopo, o estrutural, o de esqueleto e o visual. Como parte do plano estratégico, foram realizadas pesquisas para conhecer a fundo o Curso Letras/LIBRAS e se descreveram os meios e métodos através dos quais se realizam os conteúdos atualmente. Além disso, realizou-se um questionário com cinco especialistas no curso, de modo que o hiperlivro – como Objeto de Aprendizagem – foi avaliado, em seus aspectos concernentes à ergonomia, à pedagogia e ao uso.

Importa destacar que o questionário utilizado nesta primeira etapa foi desenvolvido pelo NTEAD. Assim, os resultados encadearam uma série de diretrizes, que foram cruciais ao processo de planejamento do redesign da interface do hiperlivro. Após essa etapa de conhecimento do objeto de estudo, foram especificados o plano de escopo – com os requisitos de conteúdo e especificações técnicas –, o plano estrutural, o de esqueleto e o plano de superfície. Com essas etapas concluídas, a interface remodelada passou por nova avaliação, mas dessa vez com 31 alunos do Curso de Licenciatura em Letras/LIBRAS, em situação real de uso. O redesign da interface foi, desse modo, avaliado como positivo, portanto as recomendações de design e ergonomia fundamentadas na pesquisa teórica e de campo foram validadas.

As pesquisas encontradas que se referem ao *design* e à ergonomia de interfaces educacionais normalmente se preocupam em criar o ambiente e apresentá-lo para a comunidade científica, porém poucos conseguem fazer aplicações e testá-las, apresentando os resultados. Assim, buscou-se aqui aplicar os resultados dos estudos teóricos e também descrever a metodologia empregada, tendo sido considerados seus resultados válidos e com potencial para agregar conceitos à comunidade acadêmica e de prática da área.

Referências

ABRAHÃO, J.I.; SILVINO, A. M. D.; SARMET, M. M. Ergonomia, Cognição e Trabalho Informatizado. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v.21, n.2, p.163-171, maio/ago. 2005.

AUSUBEL, D.; HANESIAN, H.; NOVAK, J. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1968.

BASTIEN, J. M. C.; SCAPIN, D. L. **Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces**. [S.L.]: INRIA, 1993.

BRITO, R. F.; PEREIRA, A.T.C. Hyperbook: an on-line hypermedia editor and SCORM wrapper. In: **IJET** – International Journal of Emerging Technologies in Learning, v. 2, p. 1-5, 2007. Disponível em: <http://www.online-journals.org/index.php/i-jet>. Acesso em: 10 nov. 2010.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. São Paulo: Novatec, 2007.

FAHY.....2004.

FONTOURA, A. M. **EdaDe** - Educação de crianças e jovens através do design. 2002. 337f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

FRASCARA, J. **Diseño gráfico y comunicación**. Buenos Aires: Infinito, 1999.

GARRETT, J. J. **The Elements of User Experience: user-centered design for the Web**. New York: Perhapit, 2003.

GUIA do Libras.....2008.

JUNIOR, A. J. S.; LOPES, C. R. Saberes docentes e o desenvolvimento de objetos de aprendizagem. In: PRATA, C. L.; NASCIMENTO, A. C. A. (Orgs.). **Objetos de Aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília: MEC, SEED, 2007. p.7-15.

LABES, E. M. **Questionário: do planejamento à aplicação na pesquisa**. Chapecó: Grifos, 1998.

LÉVY.....1999.

MALLMAN.....2009.

MATHES, A. **Folksonomies: Cooperative Classification and Communication Through Shared Metadata**. Disponível em: <http://adammathes.com/academic/computermediated-communication/folksonomies.html>. Acesso em: 10 nov. 2008.

NICOLEIT, G. F. G.; PELEGRIN, D. C.; SOUZA, G. P.; ZANETTE, E. N.; SANTOS, C. R.; FIUZA, P. J. Planejamento e desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem Regulação da Liberação dos Hormônios Sexuais Masculinos – RLHSM. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v.4, n.2, dez.2006. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2006/artigosrenote/25148.pdf> Acesso em: 23 nov. 2009.

NIELSEN 2007.

NTEAD – Núcleo de Tecnologias Educacionais e Educação a Distância. **MAEP**. Disponível em: <http://dead.ifce.edu.br/~maep2/> Acesso em: 17 dez. 2009.

PEREIRA, A. T. C.; SCHIMITT, V.; DIAS, M. R. A. C. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In: PEREIRA, A. T. C. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem em diferentes contextos**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007. p.4-22.

POZO, J. I. **Aprendizes e Mestres**: a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre: Artes médicas, 2002.

RENNEBERG, M; GONÇALVES, M. M. **Contribuições do Design para a evolução do hiperlivro do AVEA-LIBRAS**: o processo de desenvolvimento de interfaces para Objetos de Aprendizagem. 2010. 236p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

RENNEBERG, M.; GONÇALVES, B. S.; GONÇALVES, M. M. Método de avaliação de interface para Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem - AVEAs: diretrizes para a avaliação do hiperlivro do Curso Letras/LIBRAS. In: **Design, Arte e Tecnologia**. São Paulo: Rosari, Universidade Anhembí Morumbi, PUC-Rio, Unesp-Bauru, 2008.

RENNEBERG, M.; PEREIRA, A. T. C. The site design process for deaf public to access an on-line course. In: **ICBL** - International Conference on Interactive Computer aided Blended Learning. Florianópolis, 2007.

RENNEBERG, M.; PEREIRA, A. T. C.; GONÇALVES, M. M. Possibilidades de interação entre o Design e a Plataforma Moodle. In: **ICBL** - International Conference on Interactive Computer aided Blended Learning. Florianópolis, 2008.

RIBAS, A. C. **A interface do ambiente virtual de ensino-aprendizagem do curso letras libras segundo as características da cultura surda e os critérios de usabilidade**. 2008. 119f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

RIVED. **Padrões Rived**. Disponível em: http://rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php. Acesso em: 18 dez. 2009.

SANTOS, L. M. A.; FLORES, M. L. P.; TAROUÇO, L. M. R. Objeto de Aprendizagem: teoria instrutiva apoiada por computador. **Novas Tecnologias da Educação**, Porto Alegre, v.6, n. 2, dez. 2007.

SCAPIN,.....; BASTIEN,(2003).

SILVA, V. T. **Módulo pedagógico para um ambiente hiperídia de aprendizagem.** 2002. 69f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

Autores



Mônica Renneberg da Silva

Mestre em *Design* no Curso de Pós-graduação de *Design* e Expressão Gráfica, e Graduada em *Design* Gráfico, pela da Universidade Federal de Santa Catarina. Atua como supervisora de equipes de *Design* Gráfico, do Núcleo de Criação e Desenvolvimento de Materiais Didáticos para Educação a distância do Laboratório de Novas Tecnologias (LANTEC), no Centro de Educação, na UFSC. Foi bolsista 6B do CNPQ, atuando como pesquisadora Mestre da área de *Design* de Interfaces Digitais, na empresa Sábila Experience Tecnologia. Lecionou durante um ano e meio como professora substituta na Universidade Federal de Santa Catarina, nos cursos de *Design* Gráfico, *Design* de Animação e *Design* de Produto. Tem experiência na área de Comunicação, com ênfase em *Design* Gráfico, Hipermissão e Educação a Distância.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6179843148885143>



Marília Matos Gonçalves

Licenciada em Educação Artística (UDESC) e bacharel em *Design* Gráfico (UFSC) mestrado e doutorado em Engenharia de Produção (UFSC). É professora da Universidade Federal de Santa Catarina, atuando no ensino de *design*, desenho, com pesquisas na área de geometria descritiva, hipermissão e ensino aprendizagem.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8531323818217318>